



Berichte über Landwirtschaft

Zeitschrift für Agrarpolitik und Landwirtschaft

BAND 95 | Ausgabe 2

August 2017

AGRARWISSENSCHAFT

FORSCHUNG

—
PRAXIS

Auswirkungen eines Autobahnbaues auf Ackerböden

– am Beispiel des Abschnitts der Autobahn A-4 zwischen den Städten Brzesko und Tarnów in Polen

Von Stanisław Bacior

1 Einleitung

Die Einschätzung der Auswirkung des Autobahnbaus auf Ackerböden erfolgte mithilfe einer vereinfachten Methode, dank der eine Vorbewertung dieser Auswirkung in der Phase der Bestimmung des Autobahnverlaufs ermöglicht wurde (9; 2; 1; 3; 4). In der Methode werden Vorannahmen mit einbezogen, die die Autobahnparameter betreffen, z.B.: Verlauf der Autobahnachse, Autobahnbreite oder Vorkommen der Grünschutzstreifen. Die Methode selbst besteht in der Analyse des Verlaufs der auf eine Landkarte im Maßstab 1:2000 und 1:50000 eingetragenen Autobahnachse. Im Rahmen der Vorbestimmungen werden die Veränderlichkeit der Bodenqualität auf der Autobahntrasse, die Verteilung der Straßen und der Autobahnüberführungen, die Ackerbodenflächen, zu denen es Zufahrten über die Autobahn gibt, die Parameter der räumlichen Verteilung der Grundstücke, die durch die Autobahn gekreuzt und geteilt wurden sowie die Verteilung der Grünschutzstreifen und -zonen, festgelegt. Diese genannten Daten dienen als Grundlage für die Bestimmung der Veränderlichkeit jener Bodeneigenschaften infolge des Autobahnbaus, die über ihre Produktionstauglichkeit entscheiden und die dann zur ganzheitlichen Einschätzung der Auswirkung des Autobahnbaus auf Ackerböden genutzt werden.

Die angewendete Methode ermöglicht es, die Auswirkung der Autobahn auf Ackerflächen ganzheitlich einzuschätzen. Die in diesem Absatz betrachtete Einschätzung beinhaltet folgende Punkte: Verlust der Böden, die für den Autobahnbau bereitgestellt werden sollen, Leistungssenkung der nahe der Autobahn gelegenen Böden, sowie Verschlechterung der räumlichen Verteilung der landwirtschaftlichen Güter, durch welche diese Autobahn verläuft. Als Maßstab der vielseitigen Autobahnauswirkung wurde eine Varietät des Bodenwertes angenommen, bei deren Bestimmung nur Produktionstauglichkeit der Ackerböden berücksichtigt wurde (10; 6; 8). Dieser Wert fungiert also als Messgerät zur Aufwertung der Tauglichkeit der Böden zur landwirtschaftlichen Produktion.

Die vorgeführte Methode hat einen vereinfachten Charakter, was in einer wesentlichen Reduzierung des Arbeitsaufwands resultiert und zulässt, sie zur Bewertung der möglichen Varianten des Autobahnverlaufs zu verwenden. Die mit der Bestimmung der Autobahnauswirkung verbundene Berechnungsprozedur wurde mithilfe eines erarbeiteten Computerprogramms automatisiert, was ihren Einsatz noch mehr erleichtert.

2 Der Verlauf des untersuchten Autobahnabschnittes

Der untersuchte Autobahnabschnitt verläuft durch eine äußerst urbanisierte, ökonomische Mittelzone der Małopolska Wojewodschaft (Kleinpolen). Hier ist die Bevölkerungsdichte am höchsten unter allen Dorfgebieten in Polen und beträgt 119 Personen per Quadrat km. Die Landwirtschaftsgüter sind gegliedert, woraus resultiert, dass die Mehrheit der Bevölkerung im berufsfähigen Alter zwei Berufe ausübt. Lediglich 16 % der Bewohner der landwirtschaftlichen Güter verdienen ihren Lebensunterhalt ausschließlich mit der Arbeit in der Landwirtschaft. Die landwirtschaftlichen Güter in den Gemeinden, durch welche der untersuchte Autobahnabschnitt verläuft, sind im Durchschnitt 3 ha groß, d.h. über zweimal kleiner als landwirtschaftliche Güter in anderen Gebieten Polens. Die bis 5 ha großen Güter nehmen von 85 bis 90 % der gesamten Fläche aller landwirtschaftlichen Güter an. Zu den Gütern mit einer Bodenfläche über 15 ha, die in dieser Region als geeignet erachtet wird, gehören nur 0,2 % aller Ackerböden (14).

Der untersuchte Autobahnabschnitt verläuft durch 15 Dörfer und ist 29,317 km lang. In der Tabelle 1 wurden 10 Dörfer oder Dorfpaare gekennzeichnet, in denen es zwei oder mehr Autobahnüberfahrten gibt. Eine solche Gruppierung der Dörfer war notwendig, denn die Bedingung für die Anwendung des erarbeiteten Berechnungsprogramms ist es, dass zumindest zwei Autobahnüberfahrten auf dem in Betracht gezogenen Abschnitt vorkommen. Die gekennzeichneten Autobahnabschnitte sind nahezu gleich lang und variieren zwischen 2,5 und 3 km (Tabelle 1).

Eine korrekt geführte Autobahnstrecke soll entlang den Dorfgrenzen verlaufen, möglichst weit von größeren, dicht bebauten Gebieten. Ein solcher Verlauf der Autobahn ermöglicht die Einschränkung eines landwirtschaftlichen Verkehrsanstieges, was durch die Abtrennung der Ackerböden von den Wohngebieten erreicht wurde und vermindert die durch den erhöhten Autoverkehr verursachten Belastungen für die Anwohner. Der Autobahnverlauf auf dem untersuchten Abschnitt erfüllt in einem relativ hohen Grade dargestellte Anforderungen (Abb. 2). Die Autobahnstrecke führt, mit wenigen Ausnahmen, an Dorfgrenzen entlang. In einem weiten Bogen umgeht sie dicht bewohnte Dorfzentren, wodurch sie in der Nähe der Grenzen zwischen Nachbardörfern verläuft. Sie umgeht auch größere Gebiete mit dichter Bebauung und wenn das nicht möglich ist, kreuzt sie sie dort, wo die Bebauung nicht so dicht ist.

Der untersuchte Abschnitt der Autobahn A-4 kreuzt 87 Straßen. Auf 27 von den Straßen werden Autobahnüberführungen gebaut. Die Distanzen zwischen den Autobahnführungen betragen

durchschnittlich 1173 m. Die Distanz zwischen zwei Autobahnüberführungen ist einer der Ausgangsparameter, Die Distanz zwischen der Autobahnüberführung ist einer der Ausgangsparameter, die zur Einschätzung der Auswirkung der Autobahn auf den Anstieg im landwirtschaftlichen Transport dienen. Eine große Anzahl von Überführungen und kleine Distanz zwischen ihnen weist eine niedrige Auswirkung eines Autobahnbaus auf die Zufahrten zu den Ackerböden nach.

Der durchschnittliche Abstand zwischen den Straßen, die von der Autobahn gekreuzt werden, beträgt 345 m. Aufgrund des Distanz - Abstandes zwischen den Straßen kann man die Dichte der landwirtschaftlichen Straßen in der Nähe der Autobahn auf etwa 30 m/ha festlegen. In den untersuchten Dörfern kreuzt die Autobahn 3 bis 10 Straßen ohne Autobahnüberfahrten.

Bei der Einschätzung der Auswirkung des untersuchten Autobahnabschnitts auf die Ackerböden wurde angenommen, dass die Autobahnbreite sich dem maximalen Wert nähert und ohne Grünschutzstreifen 70 m beträgt. Die Breite der Grünschutzstreifen wurde mit 30 m angenommen. Die Gesamtbreite einer Autobahnfahrbahn wird zwischen 70 und 130 m variieren, je nach Vorhandensein der Grünschutzstreifen an einer oder an beiden Seiten der Autobahn.

In der Tabelle 1 wurden durchschnittliche Breiten der Autobahnfahrbahn in gekennzeichneten Dörfern bzw. Dorfpaaren zusammengestellt. Die durchschnittliche Breite des untersuchten Autobahnabschnitts beträgt 87 m, woraus folgt, dass Grünschutzstreifen an einer Seite nur bis zur Hälfte der Abschnittslänge auftreten können. Auf den typisch landwirtschaftlichen Gebieten mit guten Böden und ohne größere bewaldete Gebiete, die im Tal des Dunajec Flusses liegen (die Dörfer Wierzchosławice, Gosławice, Rudka und Bobrowniki) sind Grünschutzstreifen nicht vorhanden, auch nicht in den Dörfern Wokowice und Bielcza. In diesen Dörfern ist die Autobahn nicht mehr als 70 m breit. Die meisten Grünschutzstreifen gibt es im Dorf Jasień, hier treten sie auf beiden Seiten der Autobahn entlang des ganzen Autobahnabschnitts auf. In diesem Dorf verläuft die Autobahn vorwiegend durch Grünland, das einen besonderen Schutz vor der toxischen Auswirkung des Autoverkehrs braucht.

3 Die Veränderungen der Eigenschaften der Ackerböden infolge des Autobahnbaues

3.1 Bodenflächen, die als Baugrundstücke genutzt und durch die Autobahn beeinflusst werden

Eine angemessene Beschreibung des Bereichs der Übernahme von Grundstücken für den Autobahnbau erfolgt durch ein auf 1 km der Autobahnlänge bezogenes Gebiet. Dieses Gebiet dient auch als ein Maß der durchschnittlichen Autobahnbreite auf einem angegebenen Autobahnabschnitt.

Die Veränderungen der Autobahnbreite in einzelnen Dörfern sind nicht besonders groß und sind mit dem Auftreten der Grünschutzstreifen ab (Tabelle 1, Spalte 5) verbunden. Aufgrund der Veränderungen der durchschnittlichen Autobahnbreite kann man die Größe der Ackerböden, die für den Autobahnbau in den untersuchten Dörfern übernommen wurden, berechnen. Sie beträgt 7 bis 11.4 ha auf 1 km der Autobahn.

Die für den Autobahnbau bestimmten Flächen, die sich in dem Bereich befinden, der durch die Autobahnauswirkung beeinträchtigt wird, bestehen aus verschiedenen Sorten der auf der Trasse vorkommenden Nutzflächen. Gewöhnlich bilden landwirtschaftliche Nutzflächen einen großen Teil dieser Flächen. Ihr Anteil an der Fläche der Autobahn, die durch die einzelnen Dörfer verläuft, variiert zwischen 20 und 95 %. In der Tabelle 1 wird dieser Anteil durch das Verhältnis der Länge eines Autobahnabschnitts zu seinem Teil mit den landwirtschaftlichen Nutzflächen bestimmt. Ein geringer Anteil oder sogar das Fehlen der landwirtschaftlichen Nutzflächen auf dem Autobahnabschnitt ergibt sich gewöhnlich aus einer hoher Bewaldung und einer niedrigen Bodenbonitätsklasse (Bodenqualitätsklasse). Die zum Bau des untersuchten Autobahnabschnitts bestimmten Ackerbodengebiete sind im Durchschnitt um etwa 30 % kleiner als die gesamte zum Bau bestimmte Ackerbodenfläche, was auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass der Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen 30 % der gesamten Fläche des untersuchten Autobahnabschnitts beträgt.

In der Tabelle 1, Spalten 6 und 7, wurden die Größen der für den Autobahnbau bestimmten landwirtschaftlichen Nutzflächen angegeben, die sich in der Zone der toxischen Auswirkung der Autobahn befinden, umgerechnet auf 1 Kilometer des Verlaufs durch die Nutzfläche. Die für den Bau eines Kilometers der Autobahn übernommenen landwirtschaftlichen Nutzflächen im Bereich der untersuchten Dörfer sind 7 bis 10 ha groß und die landwirtschaftlichen Nutzflächen, die in der toxischen Auswirkungszone der Autobahn liegen – von 12 bis 18. Die betrachteten Größen der zum Autobahnbau bestimmten und durch die Autobahn beeinträchtigten landwirtschaftlichen Flächen, die sich auf einen Autobahnkilometer beziehen, stehen im engen Zusammenhang mit festgelegten Autobahnbreiten und Zonen der toxischen Auswirkung der Autobahn, die in der Spalte 5 angegeben wurden. Das ist verständlich, denn die Art und Weise, auf welche die Größe dieser Flächen bestimmt wird, setzt voraus, dass nur landwirtschaftliche Nutzflächen auf der Autobahntrasse auftreten. Kleine Unterschiede zwischen den Flächen resultieren daraus, dass zu der gesamten Länge der Autobahnabschnitte, die durch die Ackerböden verlaufen, auch ihr Verlauf durch die landwirtschaftlichen Straßen gezählt wird.

Die Fläche der in der schädlichen Auswirkungszone des untersuchten Autobahnabschnitts gelegenen Ackerböden ist nahezu doppelt so groß wie die Fläche des für seinen Bau übernommenen Gebietes. Das Gebiet der durch Fahrzeugabgase beeinträchtigten Böden besteht aus zwei Streifen an beiden Rändern der Autobahn, deren Gesamtbreite 157 m beträgt (Tabelle 1, Spalte 7). Die Breiten- und Flächendifferenzierung der Auswirkungstreifen der Autobahn ist erheblich und hängt vom Auftreten der Grünschutzstreifen ab.

Wenn keine Grünschutzstreifen vorhanden sind, ist eine deutliche Autobahnauswirkung schon bei 90 m Entfernung von der Autobahngrenze sichtbar und verursacht die Qualitätsminderung der Ackerböden um 40 % im Durchschnitt (5; 7; 12; 13). In diesem Fall beträgt die gesamte Breite der schädlichen Auswirkungszone der Autobahn 180 m, und die Autobahn ist 70 m lang, was dem festgesetzten Wert entspricht. Man stellt fest, dass keine Grünschutzstreifen im Abschluss des untersuchten Autobahnabschnitts vorhanden sind, und zwar in den Dörfern Wierzchosławice, Gosławice, Rudka und Bobrowniki (Tabelle 1, Spalte 7), wo es Ackerböden guter und sehr guter Bodenklasse gibt. Dort, wo keine Grünschutzstreifen sind, ist die für das Autobahnbauprojekt übernommene Gebietsfläche ca. dreimal so klein wie die unter verderblicher Auswirkung der Autobahn stehender Gebietsfläche.

Auf den bewaldeten Gebieten (Dörfer Biadoliny und Łętowice) sind die Grünschutzstreifen nur an der Nordseite der Autobahn vorhanden, denn die dort gelegenen Ackerböden sind der Verbreitung der Schadstoffe durch die hier am häufigsten auftretenden Süd- und Westwinde stärker ausgesetzt. Das Auftreten der Grünschutzstreifen an einer Seite der Autobahn bewirkt, dass die Autobahn etwa 100 m breit ist und dass ihre gesamte Auswirkungszone auf Ackerland insgesamt 140 m beträgt, woraus folgt, dass das Gebiet der durch die Autobahn beeinträchtigten Böden etwa 1,5-mal größer ist als die für das Autobahnbauprojekt bestimmte Fläche. Die Qualitätsminderung der Böden in dem näher betrachteten mittleren Teil des untersuchten Autobahnabschnitts beträgt etwa 30 % (Tabelle 1, Spalte 13).

In den im Anfangsteil des untersuchten Autobahnabschnitts gelegenen Dörfern (Dörfer Jasień, Mokrzyńska, Szczepanów und Strekowiec) treten die Grünschutzstreifen etwas häufiger auf als in seinem weiteren Teil (Tabelle 1, Spalte 7), hier ist jedoch ihr Auftreten sehr differenziert (Abb. 1). Die auf das Auftreten der Grünschutzstreifen zurückzuführende Qualitätsminderung der Böden, die der schädlichen Auswirkung der Fahrzeugabgase auf dem Abschnitt ausgesetzt sind, weist auch starke Differenzierungen auf und variiert auf den untersuchten Autobahnabschnitten zwischen 25 und 35 %. Das Auftreten der Grünschutzstreifen an beiden Seiten der Autobahn führt dazu, dass ihre Breite 130 m beträgt und dass die gesamte Auswirkungszone der Autobahn geringer wird und nur ca. 100 m beträgt. Das für den Bau der Autobahn übernommene Gebiet kann in einem solchen Fall größer sein als die Zone schädlicher Auswirkungen auf Ackerböden.



Badany odcinek autostrady A-4 Brzesko Tarnów

Abbildung 1: Autobahn ‚A-4‘ mit dem gekennzeichneten Abschnitt zwischen den Städten Brzesko und Tarnów, der den Gegenstand der Studie bildet

Die besprochenen Parameter, welche die für den Bau übernommene und durch die Autobahn beeinträchtigte Fläche betreffen, sind auf Annahmen zurückzuführen, die mit dem Autobahnquerschnitt verbunden sind und den Auswirkungsbereich der Autobahn auf Ackerböden betreffen. Diese Annahmen wurden auf diese Weise bestimmt, um die Auswirkung der Autobahn zu verdeutlichen, und dadurch kann es passieren, dass die erworbenen Parameter dieser Auswirkung etwas zu hohe Werte aufweisen können. Zum Beispiel hat man angenommen, dass die Autobahnbreite 70 m beträgt, obwohl die Minimalbreite der Autobahn mit drei Fahrbahnen auf 50 m eingeschränkt werden kann. Das erarbeitete Computerprogramm ermöglicht es, relativ einfach die das Autobahnprofil und ihren Auswirkungsbereich bestimmenden Hauptparameter, wie z.B. Autobahnbreite, Breite der Grünschutzstreifen, Breite der Wirkungszone der Abgase usw., zu ändern. Die durchgeführten Berechnungen der tatsächlichen Verluste haben nachgewiesen, dass, wenn das Autobahnprofil betreffende Werte geringer angenommen werden, es möglich ist, einige besprochene Einschätzungsgrößen sogar um 20-30 % zu verringern. Diese Änderungen werden jedoch die ganzheitliche Auswirkung der Autobahn auf Ackerböden in einem viel geringeren Ausmaß

beeinflussen; diese Auswirkung könnte dadurch nur um nicht mehr als etwa dreizehn bis neunzehn Prozent reduziert werden.

3.2 Die Abtrennung der Böden von den Wohngebieten mit einem Autobahnstreifen

Die Grundstückflächen, zu denen Zufahrtszeiten nach dem Bauabschluss der Autobahn länger werden, weisen keine großen Unterschiede auf und betragen zwischen 10 und 15 ha (Tabelle 1, Spalte 14). Nur in zwei Fällen trifft diese Annahme nicht zu. In den Dörfern Jasień und Brzesko ist die Fläche der Grundstücke, zu denen sich die Zufahrtszeit nach dem Abschluss des Autobahnbaus verlängert, nicht groß und überschreitet 3 ha nicht, denn die Autobahn verläuft in diesen Orten durch bewaldete Gebiete. In den Dörfern Bobrowniki Małe und Bobrowniki Wielkie ist das Gebiet der Grundstücke mit längeren Zufahrtszeiten mehr als doppelt so groß wie in anderen Dörfern. Ein Grund dafür ist unter anderem, dass durch diese Dörfer ein ziemlich langer Autobahnabschnitt verläuft.

In der Tabelle 1, Spalte 8 wurden Grundstückflächen dargestellt, die von den Wohngebieten durch die Autobahn abgetrennt wurden, umgerechnet auf 1 km ihres Verlaufs durch landwirtschaftliche Nutzflächen. Eine solche Umrechnung eliminiert die Auswirkung auf die Flächen sowohl der Länge des untersuchten Autobahnabschnitts als auch der Häufigkeit des Auftretens der landwirtschaftlichen Nutzflächen auf seiner Trasse. Die Indikatoren liefern eine sehr ausführliche Information über das Ausmaß des Abtrennens der Grundstücke durch einen Autobahnstreifen von den Wohngebieten und ermöglichen einen unmittelbaren Vergleich der betrachteten, nahe der Dorfgrenzen verlaufenden Autobahnabschnitte. Ein 1 km langer Autobahnabschnitt, der durch landwirtschaftliche Nutzflächen verläuft, trennt 2 bis 12 ha der Böden von den Wohngebieten ab, zu denen die Zufahrtszeiten sich verlängern. Die größten Bodenflächen, zu denen die Zufahrt nur über Autobahnüberführungen möglich sein wird und die größer als 10 ha/km sind, treten in den Dörfern Biadoliny und Bobrowniki Małe auf. Das hängt damit zusammen, dass größere Gebiete der Dörfer von Wohngebieten abgetrennt werden (Abb. 2). In der Mehrzahl die übrigen Dörfer sind die betrachteten Flächen verhältnismäßig klein: von 2 bis 8 ha, denn die Autobahn verläuft nahe der Dorfgrenzen in möglichst großen Entfernungen von den größeren bebauten Wohngebieten.

Die Zunahme der Entfernung zu den durch die Autobahnstreifen von den Wohngebieten abgetrennten Grundstücken variiert zwischen 0,5 und 1,1 km (Tabelle 1, Spalte 15). Durchgeführte Untersuchungen haben bestätigt, dass die Zunahme der Distanz zu den Böden, aufgrund des Autobahnbaus von den Entfernungen zwischen benachbarten Autobahnüberfahrten sowie von der Anzahl der durch den untersuchten Autobahnabschnitt gekreuzten Straßen abhängig ist. Die Zunahme der untersuchten Distanz erhöht sich mit der Vergrößerung der Entfernungen zwischen den Autobahnüberfahrten, und bei einer großen Anzahl von Straßen, die von der Autobahn gekreuzt sind, gleicht diese Zunahme der Distanz ihrer Hälfte. Bei der geringen Anzahl von Straßen steigt die Distanz zu den Böden zusammen

mit der Steigerung ihrer wachsenden Entfernung von den Autobahnüberführungen, überschreitet jedoch den Abstand zwischen den Autobahnüberführungen nicht.

Die Zunahme der Distanzen zwischen den Böden und Wohngebieten auf dem untersuchten Autobahnabschnitt beträgt im Durchschnitt 0,8 km, also relativ viel, man kann jedoch kein vorzeitiges Urteil darüber fällen, inwieweit der landwirtschaftliche Transport zunehmen wird. Die Transportzunahme ist hauptsächlich die Konsequenz der Entfernung zwischen den benachbarten Autobahnüberführungen und hängt im Prinzip von dem Autobahnverlauf nicht ab.

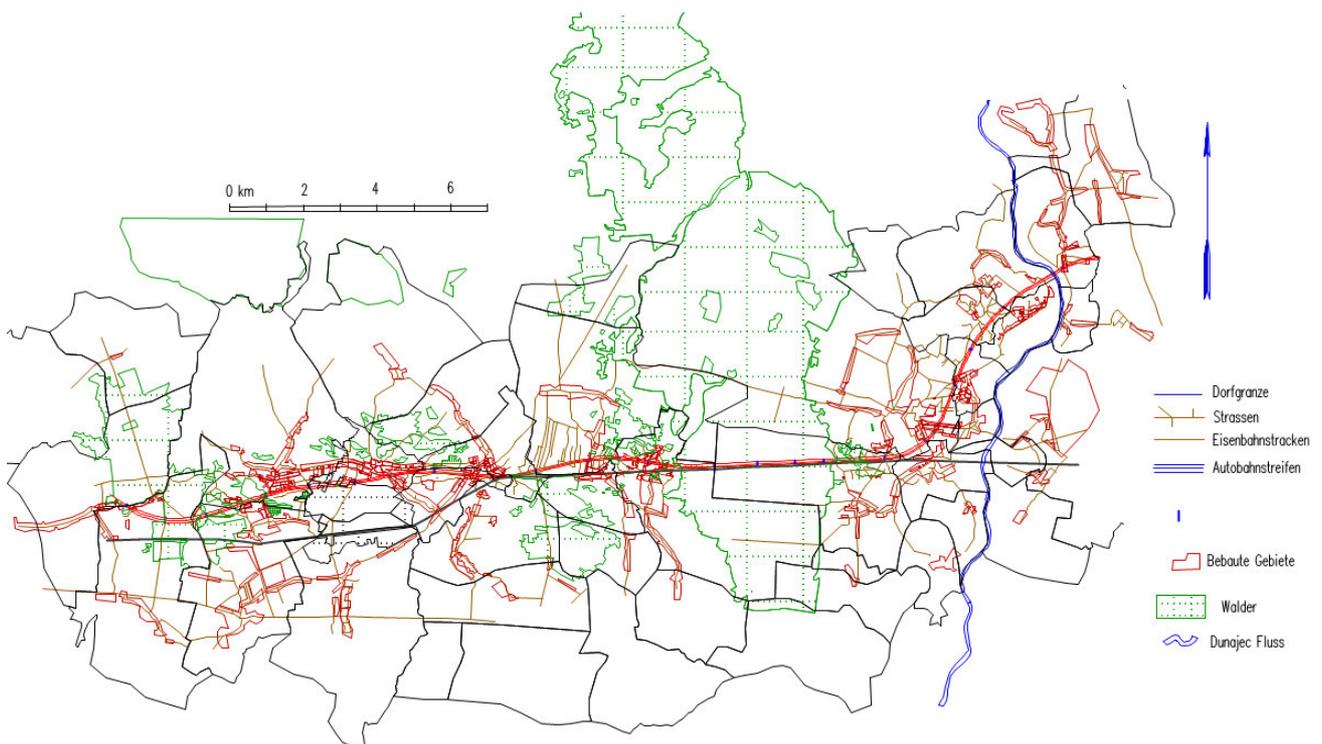


Abbildung 2: Verlauf des Untersuchten Autobahnabschnittes A4 zwischen den Städten Brzesko und Tarnów.

Die durch die Entfernungen zwischen den Autobahnüberführungen definierte Vergrößerung der Distanz zu den Böden wird zur Folge haben, dass der landwirtschaftliche Transport nur dann erschwert wird, wenn es viele Bodengebiete mit Straßen ohne Autobahnüberführungen gibt. Ein fehlerhaft entworfener Autobahnabschnitt zeichnet sich gewöhnlich durch eine wesentlich größere Fläche der Böden aus, zu denen - bei einer ähnlichen Vergrößerung der Distanz zu den Böden - die Zufahrtzeit länger ist als bei einem korrekt entworfenen Autobahnabschnitt. Eine merkbare, durch den Autobahnbau verursachte Zunahme der Distanz von den Ackerböden deutet also auf beträchtliche Entfernungen zwischen den Autobahnüberfahrten hin. Die Korrektheit des Verlaufs einer Autobahntrasse kann dagegen aufgrund der Größe der Grundstücke, die durch die Autobahn von den Wohngebieten abgetrennt wurden, festgestellt werden.

3.3 Die Veränderungen der räumlichen Verteilung der durch die Autobahn gekreuzten Grundstücke

Der untersuchte Autobahnabschnitt kreuzt im Bereich der einzelnen Dörfer etwa 100 bis 150 landwirtschaftliche Grundstücke (Tabelle 1, Spalte 17). Die Anzahl der Grundstücke ist nur in den Dörfern Łętowice und Biadoliny (50 – 80 Grundstücke) etwas kleiner, weil es dort große Waldgebiete gibt. Der untersuchte Autobahnabschnitt kreuzt die Grundstücke vorwiegend quer zu ihrer Länge, was durch die Anzahl der Grundstücke bestätigt wird.

Es wurde angenommen, dass die Grundstücke, die nicht zu lang sind, das heißt, wenn sie 250 m im Verhältnis zu der Autobahnbreite nicht überschreiten, im Durchschnitt durch die Autobahn in der Mitte ihrer Länge geteilt werden. Die in der Tabelle 1 dargestellten durchschnittlichen Längen und Breiten der Grundstücke nach ihrer Gliederung durch die Autobahn, sind um eine Hälfte kürzer als die ursprünglichen Längen dieser Grundstücke.

Die Durchschnittsfläche der durch die untersuchte Autobahnstrecke gekreuzten Grundstücke beträgt etwa 0,38 ha und variiert in den untersuchten Dörfern zwischen 0,25 und 0,55 ha (Tabelle 1, Spalte 18). Die Änderungen der Grundstücksflächen sind deutlich mit den Änderungen der Längen und der Bodenqualität verbunden. Die längsten, über 100 m langen Grundstücke, die in dem untersuchten Autobahnabschnitt von der Autobahn gekreuzt werden, sind größer als durchschnittliche Grundstücke und treten in diesen Dörfern auf, in denen es bessere Ackerböden gibt (Tabelle 1). Die durchschnittliche Länge der Grundstücke nach ihrer Gliederung durch die Autobahn in untersuchten Dörfern variiert zwischen 70 und 200 m (Tabelle 1, Spalte 19).

Die Summen der Grundstücksflächen, deren räumliche Verteilung nach ihrer Kreuzung und Gliederung durch die Autobahn schlechter geworden ist, variieren in untersuchten Dörfern zwischen 15 und 122 ha (Tabelle 1, Spalte 16). Die Größen der Flächen hängen gewöhnlich von der Länge der gekreuzten Grundstücke, von der Länge der untersuchten Autobahnstrecke sowie von dem Anteil der landwirtschaftlichen Nutzflächen an der Struktur der Bodennutzung auf dem untersuchten Gebiet ab.

Ein guter Wertmaßstab der Verschlechterungsskala der räumlichen Verteilung der Grundstücke sind die durch die Autobahn gekreuzten Grundstücksflächen umgerechnet auf einen Kilometer der Autobahnlänge, die durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen verläuft, was in der Tabelle 1, Spalte 9, dargestellt wurde. Die Flächenunterschiede sind nicht groß, denn sie hängen nur von den Eigenschaften der gekreuzten Bodenstruktur ab. Die Flächen der Grundstücke, die eine schlechtere räumliche Verteilung aufweisen und die sich auf einen Kilometer der durch die landwirtschaftlichen Nutzflächen verlaufenden Autobahn beziehen, variieren in den untersuchten Dörfern zwischen 12 und 49 ha. Sie können als zwei an der Autobahn entlanglaufende, 60 bis 250 m breite Streifen dargestellt werden.

Tabelle 1:

Veränderungen der Bodeneigenschaften durch den Autobahnbau in den Dörfern, die im Bereich des untersuchten Autobahnabschnitts liegen

Lp.	Name des Dorfes	Länge des Autobahnabschnitts		Durchschnittliche Breite der Autobahn	Ackerbodenflächen [ha], die sich auf den durch die 1 km langen Nutzflächen verlaufenden Autobahnabschnitt beziehen und unter der Auswirkung dieser Autobahn stehen, wobei diese Auswirkung betrifft:					Reduzierung der Ackerbodenqualität			Distanz zwischen den landwirtschaftlichen Ackerböden und den Wohngebieten nach dem Abschluss des Autobahnbaus:			Die räumliche Verteilung der Grundstücke, wenn die sich mit der Autobahn kreuzen		
		Gesamtlänge	ohne große Waldkomplexe		die Übernahme der Grundstücke für den Autobahnbau	die Wertminderung der Bodenqualität der nahe der Autobahn gelegenen Böden	die Vergrößerung der Entfernung der Böden von den Wohngebieten	die Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke	Fläche der durch die Autobahn übernommenen Böden [ha]	Qualität der für das Autobahnbauprojekt übernommenen Böden in der 100-	Fläche der unter der Auswirkung der Autobahn stehenden Böden [ha]	durchschnittliche Qualitätsminderung der in der Nähe der Autobahn gelegenen Böden [%]	Fläche der Grundstücke, zu denen Zufahrtlängen größer werden	Steigerung der Distanz zwischen den Böden und Wohnsiedlungen [hm]	Fläche der Grundstücke, deren räumliche Verteilung sich verschlechterte [ha]	Anzahl der Grundstücke, deren räumliche Verteilung verschlechtert wurde	durchschnittliche Fläche der Grundstücke [ha]	durchschnittliche Länge der Grundstücke [m]
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1	Jasień und Brzesko	29,15	15,79	114	10,9	12,2	1,9	39,4	17,2	33,7	19,2	25,2	2,92	5,42	62,18	132	0,47	186
2	Mokrzyska	23,64	21,69	84	8,0	16,1	4,4	25,1	17,3	27,8	34,9	35,4	9,54	9,16	54,50	150	0,36	113
3	Szczepanów	28,31	24,36	93	8,6	15,3	5,9	15,0	21,0	30,4	37,2	32,3	14,38	7,80	36,61	150	0,24	100
4	Sterkowiec	25,76	22,36	84	8,5	15,6	7,3	12,6	18,9	42,0	34,9	35,4	16,40	13,42	28,16	114	0,25	77
5	Wokowice i Bielcza	27,57	25,30	76	7,2	16,3	5,2	48,2	18,2	43,9	41,3	38,1	13,28	7,25	122,04	284	0,43	199
6	Biadoliny Szlacheckie i Radłowskie	28,37	13,47	83	7,3	16,9	12,2	17,3	9,8	26,7	22,8	35,7	16,48	9,28	23,31	80	0,29	77
7	Łętowice	50,55	13,08	100	9,4	13,2	7,8	11,8	12,3	37,3	17,2	30,0	10,16	7,69	15,42	54	0,29	71
8	Wierzchosławice	25,34	24,53	78	7,6	16,6	5,3	30,7	18,7	85,3	40,6	37,5	12,97	7,62	75,30	136	0,55	122
9	Goślawice i Rudka	25,40	25,04	70	6,8	17,5	3,2	19,9	17,0	90,0	43,8	40,0	8,04	7,01	49,93	156	0,32	91
10	Bobrowniki Małe i Wielkie	29,08	24,76	70	6,8	17,5	11,7	26,8	16,8	85,1	43,3	40,0	28,87	11,19	66,32	154	0,43	139
	Insgesamt: Summe	293,17	210,38						167,17		335,25		133,04		533,77	1410		
	Insgesamt: Mittelwert	29,32	21,04	85	8,1	15,7	6,5	24,7	16,7	50,2	33,5	35,0	13,30	8,58	53,38	141	0,36	118
	Insgesamt: Gewogener Mittelwert			87	7,9	15,9	6,3	25,4		51,3		34,5		9,33			0,38	131

Die Breiten dieser Streifen entsprechen ungefähr der Durchschnittslänge der Grundstücke, die infolge der Kreuzungen mit der Autobahn entstanden sind, da sie senkrecht zu ihrer Länge gekreuzt werden.

3.4 Qualitätsminderung der Ackerböden infolge des Autobahnbaus

Zum Zwecke des Autobahnbauprojekts werden Böden von einem Wert von 1816,0 Getreideeinheiten pro Kilometer der durch landwirtschaftliche Nutzflächen verlaufenden Autobahn übernommen (Tabelle 2, Spalte 4) und nur diese Grundstücke werden von den Investoren gekauft. Eine Getreideeinheit (GE) entspricht 100 kg Getreide. Die in Deutschland ausgearbeitete Getreideeinheit dient der Berechnung der Produktion eines landwirtschaftlichen Betriebes oder der Landwirtschaft in einem Gebiet. Die Benutzung der GE ermöglicht die Zusammenfassung einzelner Erzeugnisse zu einem Gesamtwert (11). Die Rückzahlung für die Grundstücke, auf denen Autobahnstreifen sich befinden, deckt kaum 50 % der sich auf die Ackerböden beziehenden Verluste, die durch den Autobahnbau verursacht werden (Tabelle 2, Spalte 5). Die Verringerung der Bodentauglichkeit der Grundstücke für die Landwirtschaft, die zu ihrer Wertminderung durch solche Faktoren wie schädliche Autobahnauswirkung, Abtrennung der Grundstücke von den Wohngebieten und Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke führt, wird in den Bestimmungen betreffs der Entschädigung nicht berücksichtigt, obwohl der Investor durch das geltende Autobahn- und Grundstücksschutzgesetz verpflichtet ist, jegliche mit seiner Handlungen verbundenen Schäden zu ersetzen.

Die eingeschätzten Verluste in den Ackerböden, die ihre Produktivität entwerten, können in den landwirtschaftlichen Gütern mit einer unvollständigen Ausnutzung der zur Verfügung stehenden Produktionsmittel, insbesondere der Sachanlagen wie Inventargebäude und größere Landmaschinen, verbunden sein. Das kann zur Folge haben, dass noch größere, mittelbar mit dem Autobahnbau verbundene Schäden entstehen, für die die landwirtschaftlichen Güter aufkommen müssen. Die Reduzierung der Landwirtschaftsfläche kann z.B. dazu führen, dass weniger Tiere gehalten werden können, wodurch nicht alle Tierplätze im Stall genutzt werden. Auf der Grundlage ähnlicher Bodenwerte und der Sachanlagen in der landwirtschaftlichen Produktion [Statistisches Jahrbuch] kann man schätzungsweise sagen, dass der Wert tatsächlicher, durch den Autobahnbau verursachten Verluste in den landwirtschaftlichen Gütern doppelt so groß wie die Wertminderung der Ackerböden ist. Aufgrund der durchgeführten Untersuchungen ist also festzustellen, dass die Rückzahlung für die Grundstücke, die für das Autobahnbauprojekt bestimmt sind, 25 % aller Verluste ersetzt, die die landwirtschaftlichen Güter im Zusammenhang mit dem Autobahnbau in der Wirklichkeit erleiden. In der Praxis ist jedoch der Preis der Grundstücke, die für den Autobahnbau genutzt werden, drei- bis viermal größer als der durchschnittliche Preis der Ackerböden (15). Dank diesen so überhöhten Preisen bei der Rückzahlung für Grundstücke werden im Allgemeinen alle durch den Autobahnbau verursachten Verluste gedeckt.

In der Tabelle 2 (Spalte 3) wurde die durch den Autobahnbau verursachte Wertminderung der Grundstücke in Umrechnung auf einen Autobahnkilometer dargestellt. Der Parameter variiert in untersuchten Dörfern von 300 bis 3000 Getreideeinheiten/km, was u.a. mit einem unterschiedlichen Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen von auf der Autobahnstrecke gelegenen Waldgebieten zusammenhängt. Kleinere Wertverluste landwirtschaftlicher Nutzflächen, umgerechnet pro Autobahnkilometer, treten dann auf, wenn der Anteil landwirtschaftlicher Nutzflächen an der gesamten Grundstückfläche auf einem gegebenen Autobahnabschnitt klein ist. Eine solche Situation kommt in den Dörfern Jasień, Białolino und Łętowice vor, wo die landwirtschaftlich genutzten Flächen einen Anteil von lediglich 20-25 % aller Grundstücke bilden. Eine etwas kleinere Differenziertheit weist ein Indikator auf, der die Wertminderung der Ackerböden pro Kilometer der ausschließlich durch die Ackerböden verlaufenden Autobahn bezeichnet (Tabelle 2, Spalte 4).

Tabelle 2:
Wertminderung der Böden in den untersuchten Dörfern infolge des Autobahnbauprojekts

Nr.	Name des Dorfes	Wertminderung der Ackerböden pro 1 Autobahnkilometer [Getreideeinheiten/ha]		Anteil individueller Faktoren (in Spalten 5 bis 9) an einer gesamten Wertminderung der Ackerbodenflächen [%]:					Qualitätsminderung der Böden ausgedrückt in [ha] auf einen Kilometer der durch die Nutzflächen verlaufenden Autobahn:				
		der ganze Autobahnabschnitt	ohne große Waldkomplexe	Übernahme der Böden für das Autobahnbauprojekt	Qualitätsminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden	Entfernungszuwachs der Böden von den Wohngebieten	Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke	Insgesamt	Übernahme der Böden für das Autobahnbauprojekt	Qualitätsminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden	Entfernungszuwachs der Böden von den Wohngebieten	Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke	Flächen der Grundstücke, zu denen Zufahrtlängen sich vergrößern werden
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	Jasień und Brzesko	588,5	1086,5	65,9	18,5	0,9	14,6	100	10,9	3,1	0,2	2,4	16,5
2	Mokrzyska	868,0	946,0	46,0	32,9	2,7	18,4	100	8,0	5,7	0,5	3,2	17,3
3	Szczepanów	801,8	931,8	52,1	29,8	3,9	14,2	100	8,6	4,9	0,6	2,4	16,5
4	Sterkowiec	1205,9	1389,3	47,4	31,0	6,8	14,9	100	8,5	5,5	1,2	2,7	17,9
5	Wokowice und Bielcza	1281,2	1396,1	43,5	37,8	2,8	15,8	100	7,2	6,2	0,5	2,6	16,5
6	Białolino Szlacheckie und Radłowskie	440,5	927,7	39,0	32,3	9,2	19,5	100	7,3	6,0	1,7	3,6	18,7
7	Łętowice	303,5	1173,0	55,5	23,3	5,1	16,0	100	9,4	4,0	0,9	2,7	17,0
8	Wierzchosławice	3018,9	3118,5	43,8	35,7	1,7	18,9	100	7,6	6,2	0,3	3,3	17,4
9	Gostawice und Rudka	3029,2	3072,8	39,6	40,7	0,9	18,7	100	6,8	7,0	0,2	3,2	17,2
10	Bobrowniki Małe und Wielkie	2545,4	2989,5	39,5	40,7	5,4	14,4	100	6,8	7,0	0,9	2,5	17,2
Insgesamt: Mittelwert		1408,3	1703,1	47,2	32,3	3,9	16,5	100	8,1	5,6	0,7	2,9	17,2
Insgesamt: Gewogener Mittelwert		1303,2	1816,0	44,3	35,6	3,3	16,8	100	7,9	5,7	0,6	2,8	17,2

Der Indikator schwankt auf den untersuchten Abschnitten zwischen 900 bis 3100 Getreideeinheiten/km. Die durch den Autobahnbau bewirkten Veränderungen des Ackerbodenwertes stehen in erster Linie mit den Veränderungen der Bodenbonität im Zusammenhang.

Die Verbesserung der Bodenqualität resultiert in einer proportionalen Steigerung der durch den Autobahnbau verursachten Bodenwertminderung. Der Bau der Autobahn in den Dörfern Wierzchosławice, Gosławice, Rudka und Bobrowniki, die auf guten, über 80 Punkte in der Bodenwerteskala erreichenden Ackerböden der Klasse I und II gelegen sind, führt zu merkbareren Wertverlusten dieser Böden, die ungefähr 2500 Getreideeinheiten/km betragen. Die Verluste sind in den Dörfern Jasień und Łętowice, wo schlechtere, lediglich 20-25 Punkte in der 100-Punkte Skala erreichende Ackerböden der Klasse V und VI überwiegen, etwa viermal kleiner.

Die Übernahme der Grundstücke für den Autobahnbau bedeutet einen ca. 44 Prozentigen Verlust des Bodenwertes (Tabelle 2, Spalte 5). In den meisten Dörfern beträgt der Verlust etwa 40-60 % und hängt hauptsächlich mit dem Auftreten der Grünschutzstreifen zusammen. Das Fehlen der Grünschutzstreifen, das man z.B. in den im Dunajec-Tal gelegenen Dörfern (Wierzchosławice, Gosławice, Rudka, Bobrowniki) beobachtet, bewirkt, dass die Übernahme der Grundstücke für den Autobahnbau nur 40 % des gesamten Bodenwertverlustes umfasst.

Die Wertminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden umfasst durchschnittlich 35,6 % der gesamten durch den Autobahnbau bewirkten Wertminderung der Ackerböden (Tabelle 2, Spalte 6). Der Anteil der sich schädlich auswirkenden Nachbarschaft der Autobahn an der gesamten Wertminderung der Ackerböden variiert in den untersuchten Dörfern zwischen 20 und 40 %. Dieser Anteil hängt – ähnlich wie bei der Übernahme der Böden für den Autobahnbau – von der Häufigkeit des Auftretens der Grünschutzstreifen ab. Das Fehlen der Grünschutzstreifen bewirkt, dass weniger Böden für den Autobahnbau übernommen werden, und folglich, dass die mit dieser Richtung der Autobahnauswirkung verbundenen Verluste kleiner sind. In einer solchen Situation wächst jedoch die Wertminderung der durch die Autobahn beeinträchtigten Böden. Der Gesamteinfluss der Übernahme der Böden für den Autobahnbau und der Beeinträchtigung durch die Autobahn der in ihrer Nähe gelegenen Böden beträgt etwa 80 % der Gesamtauswirkung der Autobahn auf Ackerböden. Die Differenzierung der Auswirkungen des Autobahnbaues ist in einzelnen Dörfern nicht groß. Man kann aufgrund dessen eine Folgerung ziehen, dass die mit dem Anlegen der Grünschutzstreifen verbundenen Verluste der Verringerung der schädlichen Autobahnauswirkung auf die Ackerböden gleichwertig sind. Das spricht dafür, dass Grünschutzstreifen häufiger angelegt werden sollen, denn sie reduzieren die Umweltverpestung in der Autobahnumgebung, wobei die Gesamtauswirkung auf die Ackerböden unverändert bleibt. Die Investoren vermeiden es jedoch, die Grünstreifen in die Autobahnbauplanung einzubeziehen, weil sie die für eine Rückzahlung klassifizierte Grundstücksfläche vergrößert; die Investoren entwerfen also Grünschutzstreifen nur dann, wenn es absolut notwendig ist. Größere Verluste wegen schädlicher Autobahnauswirkung, die durch das Fehlen der

Grüschutzstreifen bedingt sind, werden nicht den Geschädigten ersetzt, deswegen belasten sie auch den Investor nicht.

Die durch den Autobahnbau verursachte Verschlechterung der räumlichen Struktur des Dorfes und der landwirtschaftlichen Güter, in der auch ungünstige Veränderungen der räumlichen Verteilung der Grundstücke und die Vergrößerung der Entfernung zu den Wohngebieten enthalten sind, führt zu einem Wertverlust der Ackerböden, der ca. 20 % der Gesamtauswirkung der Autobahn auf diese Ackerböden beträgt. Die in Betracht gezogene Wertminderung der Böden variiert in einzelnen Dörfern vorwiegend zwischen 16 und 22 % (Tabelle 2, Spalten 7 und 8). Eine etwas höhere, durch die Verschlechterung der räumlichen Struktur der landwirtschaftlichen Güter verursachte Wertminderung der Böden, kommt nur im Dorf Biadoliny vor und erreicht 30 % der gesamten Autobahnauswirkung auf die Ackerböden. In diesem Dorf treten sowohl relativ große Wertverluste der Grundstücke, die mit der Verschlechterung ihrer räumlichen Verteilung verbunden sind, auf, als auch fast dreimal höhere Verluste im Vergleich mit Durchschnittsverlusten, die mit der Zunahme der Entfernung von den Wohngebieten verbunden sind. Die Gesamtverluste, die mit der Verschlechterung der durch den Autobahnbau bedingten räumlichen Struktur der landwirtschaftlichen Güter verbunden sind, sind relativ niedrig, sie kommen jedoch hin und wieder der Wertminderung der Grundstücke gleich, die aus der Übernahme der Grundstücke für den Autobahnbau resultiert.

Die durch die Änderung der räumlichen Verteilung der Grundstücke, die durch die Autobahn gekreuzt werden, bedingte Wertminderung der Ackerböden ähnelt sich in der Mehrheit der untersuchten Dörfer und umfasst 15 – 20 % der Autobahngesamtauswirkung auf die Grundstücke. Die Zunahme der Distanz zu den Ackerböden, die durch ihre Abtrennung von den Wohngebieten durch die Autobahn entstanden ist, beeinflusst die Wertminderung der Ackerböden eindeutig am geringsten. Die durchschnittliche Verminderung des Ackerbodenwertes, die durch diese Richtung der Autobahnauswirkung bedingt wurde, beträgt zwischen 1 und 5 % (Tabelle 2, Spalte 7) im Verhältnis zur Gesamtauswirkung der Autobahn auf Ackerböden. Nur in den Dörfern Sterkowiec und Biadoliny führt die durch den Autobahnbau verursachte Vergrößerung der Entfernung zu den Grundstücken wegen einer ungünstigen Lage der Autobahnüberführungen zu einer etwas größeren Wertminderung der Böden (6-10 %) als im Durchschnitt.

In der Tabelle 2 (Spalten 10 bis 14) wurde der Umfang [ausgedrückt in ha] der durch den Autobahnbau bewirkten Wertminderung der Ackerböden dargestellt und er bezieht sich auf einen Kilometer der Autobahntrasse durch landwirtschaftliche Nutzflächen. Die Indikatoren liefern ausreichend ausführliche Informationen über den Umfang der Wertminderung der Ackerböden, die durch die betrachteten Richtungen der Autobahnauswirkungen bedingt ist. Bei diesen Informationen sind jedoch der Einfluss der Bodenqualität und die Häufigkeit des Auftretens der landwirtschaftlich genutzten Flächen nicht berücksichtigt. Die in der Tabelle in ha auf 1 km der Autobahnlänge angegebenen Flächenverluste können als Breiten in Zehner von Metern (Wert in Tabelle x 10) der

parallel zur Autobahnachse verlaufenden Bodenstreifen interpretiert werden. Das bedeutet, es ist ein Wertverlust durch den Bau der Autobahn entstanden, der durch die Breite beschrieben ist

Der Autobahnbau wird auf dem untersuchten Abschnitt einen Wertverlust der Ackerböden verursachen, der einem Bodenstreifen mit einer durchschnittlichen Breite von 172 m entspricht (Tabelle 2, Spalte 14). In den untersuchten Dörfern variiert die Breite des Streifens zwischen 165 und 187 m. Relativ geringe Veränderungen der Breite des Bodenstreifens, der wegen des Autobahnbaus verloren geht (etwa 20 %), werden eher durch die differenzierte Auswirkung der Autobahn auf die räumliche Struktur der landwirtschaftlichen Güter als durch die Zusammenwirkung der Grundstückübernahme und der Autobahn selbst auf die in ihrer Nähe gelegenen Ackerböden erklärbar. Die durch den Autobahnbau in den untersuchten Dörfern bewirkte Verschlechterung der räumlichen Struktur der Dörfer und der landwirtschaftlichen Güter wird in dem Verlust des zwischen 26 und 53 m breiten Bodenstreifens ausgedrückt (Tabelle 2, Spalte 12 und 13). Auf den Entfernungszuwachs der Grundstücke zu den Wohngebieten fallen im Durchschnitt 6 m des Streifens, dagegen auf die Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke – 28 m. Etwas kleiner als die besprochene Differenzierung ist die Differenziertheit der Summe der die Ackerböden betreffenden Verluste, die aus der Übernahme dieser Böden für Autobahnbau resultieren und der Wertminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden betreffen. Die aufgeführten Richtungen der Autobahnauswirkung bewirken gemeinsam, dass ein zwischen 133 und 140 m breiter Bodenstreifen in den untersuchten Dörfern verloren geht (Tabelle 2, Spalten 10 und 11). Die Wertverluste der Ackerböden, die mit ihrer Übernahme für den Bau sowie mit der Qualitätsminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden verbunden sind, ergänzen sich gegenseitig, wodurch ihre Differenziertheit eingeschränkt wird. Für den Autobahnbau wird ein zwischen 70 und 120 m breiter – je nach Auftreten der Grünschutzstreifen – Bodenstreifen übernommen. Die Übernahme eines breiten, von beiden Seiten mit Grünschutzstreifen begrenzten Autobahnstreifens (120 m) verringert den schädlichen Autobahneinfluss. Dadurch geht nur ein 20 m breiter Bodenstreifen verloren (Dorf Jasień). Wenn keine Grünschutzstreifen vorhanden sind, beträgt die Autobahnbreite 70 m, und die schädliche Auswirkung auf die in ihrer Nähe gelegenen Böden nimmt einen 70 m breiten Bodenstreifen ein (Dörfer Wierzchosławice, Gołkowice und Bobrowniki). Im Durchschnitt wird ein 78 m breiter Bodenstreifen für den Autobahnbau übernommen, dagegen geht ein 57 m breiter Bodenstreifen durch die schädliche Autobahnauswirkung auf benachbarte Ackerböden verloren.

4 Schlussfolgerungen

Die erarbeitete Methode berücksichtigt alle Hauptrichtungen der Auswirkungen eines Autobahnbaues auf die Ackerböden und präsentiert diese Auswirkung auf eine messbare Weise sowie in vergleichbaren Einheiten. Ein Vorteil dieser Methode ist ihre Einfachheit in der Anwendung, die das Ergebnis sowohl der zwecks Bewertung eingeführten Vereinfachungen als auch der Automatisierung der Berechnungen mithilfe eines erarbeiteten Computerprogramms ist. Die Methode kann erfolgreich

sowohl für die Voreinschätzung der Auswirkung des Autobahnbaus auf Ackerböden, die in der Phase der Bestimmung des Autobahnverlaufs durchgeführt wird, verwendet werden, als auch für die Bewertung der betrachteten Verlaufsvarianten der geplanten Autobahnabschnitte.

Die durch den Autobahnbau verursachte Wertminderung der Böden in den untersuchten Dörfern in Westpolen, bezogen auf einen km des Autobahnabschnittes, beträgt zwischen 300 und 3000 Getreideeinheiten/km. Den größten Einfluss auf das Ausmaß der Wertminderung der Böden, die auf eine Einheit der Autobahnlänge fällt, hat die Qualität der auf ihrer Strecke gelegenen Böden und die Häufigkeit des Auftretens der landwirtschaftlichen Nutzflächen.

Die Verwendung der Böden für den Autobahnbau umfasst 40 bis 60 % (durchschnittlich 44 %) der Autobahngesamtauswirkung auf die Böden. Einen etwas kleineren Einfluss auf die Minderung des Bodenwertes hat die schädliche Autobahnauswirkung, deren Anteil an dem gesamten durch den Autobahnbau bedingten Wertverlust der Böden von 20 bis 40 % beträgt (durchschnittlich 35 %). Sowohl die Verwendung der Böden für den Autobahnbau als auch die schädliche Auswirkung der Autobahn auf die benachbarten Böden hängt von der Häufigkeit des Vorkommens der Grünschutzstreifen ab. Das Fehlen der Grünschutzstreifen bewirkt, dass weniger Böden für den Autobahnbau übernommen werden, was bedeutet, dass die mit dieser Richtung des Autobahneinflusses verbundenen Verluste niedriger sind. In einer solchen Situation wächst jedoch die Wertminderung der Böden, die durch die Autobahn beeinträchtigt werden. Der Gesamteinfluss der Inanspruchnahme der Böden für den Autobahnbau und der schädlichen Autobahnauswirkung auf die in der Nähe der Autobahn gelegenen Böden beträgt etwa 80 % der Gesamtauswirkung der Autobahn auf Ackerböden und weist kleine Unterschiede in den einzelnen Dörfern und auf untersuchten Strecken zwischen den Autobahnüberführungen auf.

Die Verschlechterung der räumlichen Struktur der Dörfer, die durch den Autobahnbau bedingt ist, und die ungünstigen Veränderungen in der räumlichen Verteilung der Grundstücke und ihre Entfernung von den Wohngebieten umfasst, führt zu einem Wertverlust der Böden um etwa 20 % (bezogen auf die Autobahngesamtauswirkung auf die Böden). Der Einfluss der Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke auf die Wertminderung der Ackerböden ist viel größer als die Zunahme der Entfernung zu den Wohngebieten und variiert in den untersuchten Dörfern zwischen 15 und 20 % (der Autobahngesamtauswirkung auf Ackerböden). Der durch die Trennung von den Wohngebieten entstandene Distanzzuwachs zu den Böden wirkt auf die Wertminderung der Ackerböden eindeutig am schwächsten. Die Verminderung des Bodenwertes umfasst 1 bis 5 % der Autobahngesamtauswirkung auf die Ackerböden.

Im Bereich der Autobahnauswirkung auf die Ackerböden werden die Bodenqualität und die Häufigkeit des Auftretens der landwirtschaftlich genutzten Flächen auf der Autobahnstrecke nicht berücksichtigt. Diese Beeinflussung wurde in der Form der in Hektar ausgedrückten und auf einen durch die

Ackerböden verlaufenden Autobahnkilometer bezogenen Bodenfläche dargestellt. Dieser Indikator kann auch als Breite eines an der Autobahn entlang verlaufenden und in Meter ausgedrückten Bodenstreifens interpretiert werden. Der Autobahnbau wird einen Wertverlust der Ackerböden auf dem untersuchten Abschnitt verursachen, der einem etwa 173 m breiten Bodenstreifen entspricht. Die Breite variiert in den untersuchten Dörfern zwischen 165 und 187 m. Relativ kleine Veränderungen der Breite des Bodenstreifens (um 20 %), der infolge des Autobahnbaus verloren geht, werden in einem etwas größerem Maße durch einen differenzierten Einfluss des Autobahneinflusses auf räumliche Struktur der landwirtschaftlichen Güter als durch als Ganzes betrachtete Verwendung der Böden für den Autobahnbau sowie durch schädliche Auswirkung der der Autobahn nahe gelegenen Ackerböden, verursacht. Die Bodenbreiten, die ihrem Wertverlust aufgrund des Autobahnbaus gleichwertig sind, sehen für die betrachteten Richtungen der Autobahnauswirkung folgendermaßen aus: die Verschlechterung der räumlichen Struktur – 18 bis 66 m (durchschnittlich 35 m), die Übernahme der Böden für den Autobahnbau und die Verminderung der Qualität der nahe der Autobahn gelegenen Böden – 120 bis 144 m (durchschnittlich 138 m).

Zusammenfassung

Auswirkungen eines Autobahnbaues auf Ackerböden – am Beispiel des Abschnitts der Autobahn A-4 zwischen den Städten Brzesko und Tarnów in Polen

Die Einschätzung der Auswirkung eines Autobahnbaus auf Ackerböden erfolgte am Beispiel eines 30 km langen, durch 15 Dörfer verlaufenden Abschnitts der Autobahn A-4 zwischen Brzesko und Tarnów. Die durch den Autobahnbau verursachte Qualitätsminderung der Ackerböden, bezogen auf einen Autobahnkilometer, variiert in den untersuchten Dörfern zwischen 300 und 3000 Getreideeinheit/km und hängt hauptsächlich von der Qualität und der Häufigkeit des Vorkommens der Ackerböden ab. Der Qualitätsabfall der Ackerböden entspricht dem Verlust eines 165 bis 187 m langen Bodenstreifens (in dem Fall, dass die Autobahn nur durch landwirtschaftliche Nutzflächen verläuft), der nahezu zweimal breiter als die durchschnittliche Autobahn ist. Der Anteil der in Betracht gezogenen Richtungen der Autobahnauswirkung auf Ackerböden sieht in der gesamten Autobahnauswirkung folgendermaßen aus: die Übernahme der Böden für die Autobahnstrecke – 40 bis 60 %, die Qualitätsminderung der nahe der Autobahn gelegenen Böden – 20 bis 40 %, die Verschlechterung der räumlichen Verteilung der Grundstücke – 15 bis 20 % und die Verlängerung der Zufahrtzeit zu den Ackerböden – 1 bis 5 %.

Summary

Impact of a motorway construction on arable land

– based on the example of the A-4 motorway section between the cities of Brzesko and Tarnów in Poland

The impact of a motorway construction on arable land was assessed by means of the example of a 30-km-long section of the A-4 motorway running through 15 villages between Brzesko and Tarnów. Related to one kilometre of motorway, the deterioration of the arable soil caused by the motorway construction in the villages surveyed varies between 300 and 3000 cereal equivalents/km and depends mainly on the quality of the soils and on how frequently they occur. The reduction in quality of the arable land corresponds to the loss of a 165 to 187 meter-long strip of land (assuming that the motorway runs through agricultural area only) which is almost twice as wide as the average motorway. The share of the considered directions of the impact of the motorway construction on arable land viewed in the entire impact of motorways is as follows: acquisition of the land for the stretch of motorway – 40 to 60 %, quality deterioration of the land adjacent to the motorway – 20 to 40 %, deterioration of the surfaces' spatial distribution – 15 to 20 % and an increase in time to access the arable land – 1 to 5 %.

Résumé

Effets de la construction d'une autoroute sur les terres agricoles

– montrés à l'exemple d'une section de l'autoroute A-4 entre les villes de Brzesko et de Tarnów en Pologne

L'évaluation de l'effet de la construction d'une autoroute sur les terres agricoles se faisait à l'exemple d'un tronçon d'une longueur de 30 km de l'autoroute A-4 entre Brzesko et Tarnów qui traverse 15 villages. La baisse de la qualité des terres agricoles à la suite de la construction de l'autoroute, se référant à un kilomètre d'autoroute, varie dans les villages considérés entre 300 et 3000 équivalents céréales/km et dépend avant tout de la qualité et du taux de présence des terres agricoles. La détérioration de la qualité des terres correspond à la perte d'une bande de sol d'une longueur de 165 à 187 m (au cas où l'autoroute ne traverse que des surfaces agricoles), qui est presque deux fois plus large que l'autoroute moyenne. La ventilation de l'ensemble des effets considérés de la construction de l'autoroute sur les terres agricoles se présente comme suit: la reprise des terres pour le tronçon d'autoroute - 40 à 60 %, la baisse de qualité des sols qui sont proches de l'autoroute - 20 à 40 %, la dégradation de l'aménagement spatial des terrains – 15 à 20 % et la prolongation du temps d'accès aux terrains agricoles – 1 à 5 %.

Literatur

1. Bacior S. 2012: Oddziaływanie autostrady na grunty rolne na przykładzie odcinka Brzozówka – Nowa Jastrzębka. (Die Auswirkungen der Autobahn auf landwirtschaftlichen Flächen im Beispielparteil Brzozówka – Nowa Jastrzębka). Acta Scientiarum Polonorum Administratio Locorum ISSN-1644-0749, Wydawnictwo Uniwersytetu Warmińsko-Mazurskiego w Olsztynie (Verlag der Universität von Ermland und Masurien in Olsztyn) 2012, S. 5-14.
2. Bacior S. 2010: The impact of motorway section under construction between the towns of Borek Mały and Boreczek on arable land. Infrastructure and Ecology of Rural Areas. Polish Academy of Sciences. Kraków S. 5-15.
3. Bacior S., Gniadek J., Piech I. 2016: The impact of highway on agricultural land on the example of a section of the A-4 highway Tarnów - Rzeszów Infrastructure and Ecology of Rural Areas ISSN-1732-5587, PAN, Kraków 2016, S. 411-423.
4. Bacior S. Piech I., 2013: Oddziaływanie inwestycji liniowych na grunty rolne na przykładzie odcinka autostrady A4 Żyraków Paszczyzna. (Auswirkungen von Linearen Investitionen auf landwirtschaftlichen Flächen am Beispiel der Autobahn A4 zwischen Żyraków und Paszczyzna) Acta Scientiarum Polonorum Geodesia et Descriptio Terrarum 12(1) 2013 ISSN-1644-0668, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu.
5. Curzydło, J. 1997: Wpływ ruchu samochodowego i zanieczyszczeń motoryzacyjnych na zdrowie ludzi oraz skażeń metalami ciężkimi gleby i roślin. (Die Auswirkungen des Autoverkehrs und der Umweltverschmutzung auf die menschliche Gesundheit von Automobil- und Schwermetallbelastung von Boden und Pflanzen). Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie (Zeitschrift der Landwirtschaftlichen Universität in Kraków), Sesja Naukowa nt. Metodyka oceny oddziaływania autostrady na grunty rolne i leśne, Wissenschaftliches Thema - Bewertungsmethodik von Autobahnauswirkungen auf die landwirtschaftliche und forstwirtschaftlichen Flächen S. 39-49.
6. Cymerman, R. 1992: Urzędzeniowo rolna metoda wyceny obszarów rolniczych (Landwirtschaftliche Methode zur Bewertung von landwirtschaftlichen Flächen). Wycena (Zeitschrift „Bewertung“) Nr. 1, S. 12-13.
7. Cymerman, R.; Telega, T. 1996: Określenie wartości nieruchomości położonych w pasach drogowych autostrady (Die Bestimmung des Wertes von Immobilien in den Fahrspuren der Autobahn). Rzeczoznawca Majątkowy (Zeitschrift „Gutachter“), Nr. 10, S. 26-27.
8. Harasimowicz, S. 1996: Szacowanie wartości dochodowej gruntów rolnych na podstawie cech działki i gospodarstwa. (Abschätzen von Einkommen der landwirtschaftlichen Flächen auf der Basis der Eigenschaften des Bodens und Bauernhof) Przegląd Geodezyjny (Zeitschrift „Geodätischer Übersicht“), Nr. 3, S. 3-6.

9. Harasimowicz, S. 1998: Ocena oddziaływanie autostrady na grunty rolne. (Die Bewertung von Autobahnauswirkungen auf landwirtschaftlichen Flächen). Przegląd Geodezyjny (Zeitschrift „Geodätischer Übersicht“), Nr. 6, S. 6–12.
10. Hopfer, A. 1991: Wycena nieruchomości (Immobilienbewertung). Skrypt Akademii Rolniczo-Technicznej w Olsztynie. Die Monographie der Universität für Landwirtschaft und Technologie in Olsztyn.
11. Rudnicki F. 2015: Jednostka pszena jako syntetyczny miernik produkcji rolniczej. (Weizeneinheit als sintetische Indexziffer der Landwirtschaftsproduktion) Fragm. Agron. 32(3), S. 88-102.
12. Siuta, J. 1994: Podstawy szacowania ekonomicznego uszczerbku produkcji rolnej na gruntach przyległych do autostrad i dróg szybkiego ruchu (Grundlagen der Bewertung von wirtschaftlichen Vorurteile der landwirtschaftlichen Produktion auf Land neben Autobahnen und Schnellstraßen). IUNiG w Puławach.
13. Wilkowski, W. 1995: Wielokryterialna metoda oceny wpływu autostrady na gospodarstwa rolne (Multikriterium Methode der Bewertung von Autobahnauswirkungen auf die Bauernhöfe), Prace Naukowe Politechniki Warszawskiej. Seria Geodezja, Zeitschrift der Universität Warschau, Serie. Vermessung, Nr. 33, S. 5-19.
14. Vademekum... 2016: Statystyczne Vademecum Samorządowca 2015 (Statistische Handbuch). Urząd Statystyczny w Krakowie 2016 (Amt für Statistik in Kraków)
15. Żak, M. 2002: Problematyka wyceny nieruchomości położonych w pasie budowy sieci autostrad. (Die Frage der Bewertung von Immobilien die sich in der Riemenkonstruktion des Autobahnnetzes befinden). Zeszyty Naukowe Akademii Rolniczej w Krakowie (Zeitschrift der Landwirtschaftlichen Universität in Kraków), Nr. 396, S. 17-22.

Anschrift des Autors

Stanisław Bacior

Abteilung für Geodäsie, Kataster und Photogrammetrie,

Institut für Umwelttechnik und Vermessung,

Landwirtschaftliche Universität Krakau,

Aleja Mickiewicza 21,

31-120 Kraków, Polen

E-Mail: stanislaw.bacior@gmail.com